

(19) BUNDESREPUBLIK

DEUTSCHLAND



DEUTSCHES

PATENTAMT

# Offenlegungsschrift

(10) DE 43 38 103 A 1

(61) Int. Cl. 6:

F 03 B 13/12

F 03 B 13/18

H 02 K 7/18

H 02 K 35/00

E 02 B 9/08

DE 43 38 103 A 1

(21) Aktenzeichen: P 43 38 103.0

(22) Anmeldetag: 8. 11. 93

(43) Offenlegungstag: 11. 5. 95

(71) Anmelder:

Klemm, Wolf, 82049 Pullach, DE

(72) Erfinder:

gleich Anmelder

(50) Für die Beurteilung der Patentfähigkeit  
in Betracht zu ziehende Druckschriften:

DE 41 43 011 C1

DE-PS 1 08 451

DE 37 23 002 A1

DE 34 19 565 A1

DE 31 06 796 A1

DE 28 31 742 A1

DE 26 50 662 A1

DE-OS 19 61 382

DE-GM 85 32 791

DE 86 32 791 U1

DD 3 00 864 A5

US 51 36 173

US 45 39 485

US 32 00 255  
SU 17 88 310  
SU 17 83 141  
SU 12 62 091  
SU 11 18 794  
SU 7 99 086  
SU 5 87 570

HAFNER, Edzard: Energie aus Meeresswellen -  
Entwicklung von Wandlersystemen. In:  
Wasserwirtschaft 70, 1980, 9, S. 303 u. 307;  
JP 55-160967 A, In: Patents Abstracts of Japan, E-48,  
March 4, 1981, Vol. 5, No. 34;

(54) Verrichtung zur Gewinnung von elektrischer Energie mit Hilfe der kinetischen Energie von Wasserwellen

(57) Die Oberfläche des Planeten Erde ist zum weitaus überwiegenden Teil von Meeren und Ozeanen bedeckt.

Diese unvorstellbar große Wasserfläche wird ununterbrochen von einer gewaltigen Menge kinetischer Energie sowohl im horizontalen Sinn in Strömungen als auch im vertikalen Sinn in Seegang und Dünung bewegt.

Ziel dieser Erfindung ist es, diese unerschöpfliche Quelle sauberer, völlig schadstofffrei arbeitender kinetischer Energie zur Gewinnung von elektrischem Strom mittels auf See schwimmender elektrischer Generatoren zu verwenden. Solche Generatoren müssen einfachst aufgebaut und widerstandsfähig gegenüber Seewasser, Seegang und Stürmen sowie gegen Sonneneinstrahlung und Temperaturunterschieden sein und zuverlässig und praktisch wartungsfrei arbeiten.

Sie nützen die Wellenbewegung des Wassers zur Erzeugung von vertikaler Bewegung ihrer mit Magneten und Induktionsspulen ausgerüsteten Stäben und Läufer aus und erzeugen auf induktivem Wege elektrischen Strom, der über Unterwasser-Kabel zur Küste geleitet wird.

DE 43 38 103 A 1

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

BUNDESDRUCKEREI 03.95 508 019/271

8/32

## Beschreibung

## I. Bekanntes

Maschinen, die von der Energie von bewegtem Wasser angetrieben werden, gibt es seit altersher; dazu gehören Mühlen mit ober- bzw. unterschlüchtigen Schaufelrädern; Turbinen unterschiedlichster Bauart; mit Wasserdruk über Zylinder, Kolben und Kurbeln angetriebene Maschinen; Maschinen, die mit von Wasserkraft erzeugter Druckluft laufen sowie Anlagen, bei denen die Bewegungen von flach auf dem Wasser schwimmenden Flächen, die miteinander gelenkig verbunden sind und so die Bewegungen von Wasserwellen mitmachen, diese Bewegungen über Hebel- und Zahnstangenwerke auf elektrische Generatoren zur Stromerzeugung übertragen.

Bei allen diesen vorgenannten Wasserkraftmaschinen wird die im bewegten Wasser wirkende kinetische Energie dazu verwendet, mit Hilfe umfanglicher Mechanismen andere Mechanismen, z. B. Mühlen- und Sägewerke, Seilwinden oder Elektro-Generatoren zuerst einmal mechanisch anzutreiben, um dann erst über diese zweiten Maschinen die erwünschte Leistung, z. B. Mahlen, Sägen, Heben oder Stromerzeugung zu erhalten. Umständliche Verfahren also, die sowohl physikalisch als auch anwendungstechnisch unbefriedigend sind und zudem auf spezielle, geographische Gegebenheiten wie in Flüssen fließendes Wasser, auf Gezeitenströme mit Ebbe und Flut oder auf an Steilküsten anbrandende Wassermassen angewiesen sind.

## II. Aufgabe der Erfindung

Da aber einerseits solche zur Energiegewinnung notwendigen geografischen Voraussetzungen nicht überall und in unbegrenztem Maße vorhanden sind, andererseits jedoch der Planet Erde zum größten Teil von Meeren und Ozeanen bedeckt ist, deren gewaltige Oberfläche dauernd von Seegang und Dünung bewegt wird, liegt es nahe, Maschinen zu bauen, mit denen es möglich ist, diese unerschöpfliche Quelle von Meeresswellen wirkender kinetischer Energie unmittelbar auf See- und Hochseerevieren zur Gewinnung von elektrischer Energie zu benützen. Und es liegt ferner nahe, speziell für diese Einsatzgebiete besonders robuste, einfache und verschleißfeste Maschinen zu bauen, die zudem einen hohen Wirkungsgrad aufweisen.

## III. Neues

Um dieses Ziel erreichen zu können, müssen die erforderlichen Maschinen folgende Eigenschaften aufweisen:

- Sie müssen möglichst robust, einfach und störungsunfähig sein.
- Sie müssen absolut seewasserbeständig und wasserdicht sein und sowohl während Stürmen und schwerer See als auch bei geringem Seegang zuverlässig und wartungsfrei arbeiten.
- Sowohl das Ausbringen als auch das Einholen und Warten auf See muß einfach und problemlos auszuführen sein.
- Sie müssen physikalisch und mechanisch so ausgelegt sein, daß sie mit einer Mindestzahl an Bauteilen die kinetische Energie der Wasserwellen

möglichst unmittelbar in elektrische Energie umwandeln können.

- Die von ihnen erzeugte elektrische Energie muß auf einfache und sicher Art und Weise von ihnen abgeleitet werden können.
- Sie müssen preiswert herzustellen, zu warten und zu pflegen sein.

Alle diese hier aufgestellten Forderungen erfüllt die hier vorgestellte erfundungsgemäße Vorrichtung zur Gewinnung von elektrischer Energie mit Hilfe der kinetischen Energie von Wasserwellen, die im weiteren Text kurz mit "Generatorboje" bezeichnet wird.

Der Erfundung liegt folgender Sachverhalt zugrunde:

Fig. 1 ein langer, dünner mittels Ballast BA in senkrechter Schwimmilage gehaltener, spezifisch schwerer Schwimmkörper I, dessen Auftrieb so gering ist, daß nur ein Bruchteil seiner Gesamtlänge oben über die Wasseroberfläche hinausragt, während sein unteres Ende tief in das Wasser hinabreicht, wird dann, wenn an der Wasseroberfläche Wellen mit der Wellenhöhe X entstehen, aufgrund seiner Trägheit und seiner geringen Angriffsflächen von den nur die Wasseroberfläche, nicht aber tieferes Wasser bewegenden Wellen in seiner Schwimmhöhe Z nicht oder nur sehr geringfügig beeinflußt und kaum Auf- und Abbewegungen ausführen.

Fig. 2 dagegen wird bei derselben Wellenhöhe X ein spezifisch leichter Schwimmkörper II mit großem Auftrieb und großen Angriffsflächen an der Wasseroberfläche von den dort wirkenden Wellen mit der Hubhöhe Y auf- und abbewegt.

Diese Hubhöhe Y wird in der erfundungsgemäßen Vorrichtung zur Stromerzeugung verwendet.

Fig. 3 beispielsweise wird hierzu der in Fig. 2 gezeigte Schwimmkörper II mit einer Ausnehmung ausgestattet; durch sie ragt der in Fig. 1 gezeigte Schwimmkörper I hindurch und kann sich dort frei nach oben und unten bewegen.

Dadurch wird bei Wellengang der Schwimmkörper II, bezogen auf den Schwimmkörper I, eine Relativbewegung von der Höhe Y ausführen.

Diese Relativbewegung wiederholt sich fortlaufend mit der Frequenz des Wellenganges.

Wenn die Schwimmkörper I (als Stator STA) und II (als Läufer LÄU) mit Magneten und Induktionsspulen entsprechend ausgerüstet sind, erzeugen sie infolge dieser Relativbewegung auf induktivem Wege elektrischen Strom.

Schwimmer I und Schwimmer II stellen dann zusammen eine erfundungsgemäße "Generatorboje" dar.

Solche "Generatorbojen" können auf unterschiedlichste Art konstruiert sein; hier einige Beispiele:

Fig. 4 der Stator I (STA) liegt innen, der Läufer II (LÄU) liegt außen.

Der lange, spezifisch schwere Stator I, bestehend aus einem Zentralrohr ZR, um das die Induktionsspule IN gelegt ist und an dessen unterem Ende ein Ballast BA angebracht ist, aus dem unten das stromabführende Ankertrossenkabel AKA austritt, das zugleich als Ankertrosse dient, macht die Wellenbewegungen an der Wasseroberfläche aufgrund von Trägheit und geringer Lateralfäche nicht mit.

Der flache, spezifisch leichte Läufer II dagegen, bestehend aus einem inneren Ring von Magneten Ma und einem äußeren Ring von Auftriebskörpern AK bewegt sich bei oberflächigem Wellengang mit dessen Rhythmus mit dem Hub Y linear zum Stator I als Läufer II auf und ab und erzeugt mit den Kraftlinien seiner Magne-

ten, die dabei die Wicklung der Induktionsspule IN am Stator I schneiden, elektrischen Strom, der unten am Ballast BA über das Ankerkabel AKA abgeführt wird.

Fig. 5 der Stator I (STA) liegt außen, der Läufer II (LÄU) läuft innen.

Der Stator I besteht hier in seinem unteren und oberen Teil aus dem mit Öffnungen ÖFF versehenen Generatorrohr GR. Diese Öffnungen dienen dem raschen Wasseraustausch von innen nach außen, wenn der Läufer II im Generatorrohr GR, im Rhythmus der Wellen, auf- und absteigt (Schnitt B-B').

Die Induktionsspule IN legt sich manschettenartig um das Generatorrohr GR und wird ihrerseits von einem auftrieberzeugenden Spulengehäuse SPG umschlossen.

Entlang der Generatorrohr-Innenfläche laufen was-  
sergeschmierte Gleitschienen GS (Schnitt B-B') sowie  
die Verbindungskabel VK zwischen Induktionsspule IN  
und Elektrokapsel EK, die im Ballast BA untergebracht  
ist.

In dieser Elektrokapsel EK können, je nach techni-  
scher Auslegung der Generatorboje, Gleichrichter,  
Kondensatoren, Zerhacker, Transformatoren, Relais,  
eventuell auch Stromsampler, etc. untergebracht wer-  
den. Zur eventuell notwendigen Kühlung dienen seitlich  
abstehende Kühlrippen, die zugleich als Bremsflächen  
einer Auf- und Abwärtsbewegung von Stator I entge-  
genwirken.

Am unteren Ende von Stator I tritt das Ankertrossenkabel AKA aus, das zugleich der Verankerung der Ge-  
neratorboje dient.

Ein Distanzrohr DI verbindet das Generatorrohr GR  
mit dem Ballast BA. In dem Distanzrohr DI verlaufen  
die Verbindungskabel VK zwischen Induktionsspule IN  
und Elektrokapsel EK.

Ferner dient das Distanzrohr DI der längenmäßigen  
Anpassung der Generatorboje an die Seegangs-Ver-  
hältnisse jenes Seegebietes, in dem sie eingesetzt wird.

Das Generatorrohr ist oben und unten mit je einem  
Stoßdämpfer STO verschlossen, um eine Beschädigung  
des Läufers II infolge zu weit ausschlagender Relativbe-  
wegung von I zu II zu verhindern.

Der Augholzen am oberen Ende der Generatorboje  
dient zum Aus- bzw. Einsetzen der Boje in das Wasser.

Der Läufer II besteht hier aus dem Magnetenteil MA  
und den beiden Auftriebskörpern AK. Bei Wellengang  
gleitet der Läufer II im Generatorrohr GR völlig freibe-  
weglich auf und ab.

Schnitt A-A' zeigt, wie die einzelnen Bauelemente der  
Generatorboje in dieser Ebene zueinander liegen.

Fig. 6 der Stator I mit Magneten liegt innen, der Läu-  
fer II mit der Induktionsspule liegt außen.

Dies ist eine Generatorboje, bei der der innenliegen-  
de Stator I die Magneten trägt, der außenliegende Läu-  
fer II dagegen die Induktionsspule IN.

A Der bei der wellenbedingten Relativbewegung  
von I zu II entstehende elektrische Strom wird über  
das flexible Verbindungskabel FLVK von der In-  
duktionsspule IN zum Ballast BA und von dort  
über das Ankertrossenkabel AKA von der Genera-  
torboje abgeleitet.

B Anstelle des flexiblen Verbindungskabels FLVK  
kann die Stromableitung vom Läufer II auch über  
eine Schleifkontaktekonstruktion SKK erfolgen; im  
dargestellten Fall wird dieser Kontakt mit Hilfe  
einer bügelartigen Konstruktion, die sich auf dem  
Läufer II befindet und mit ihm die Hubbewegungen  
mitmacht, hergestellt; ein auf dem Stator I nach

oben ragender Kontaktträger KTT schiebt sich,  
von unten her, in das Kontaktrohr KTR der Schleif-  
kontaktekonstruktion SKK hinein. Durch die Ab-  
dichtung ADI wird das Eindringen von Wasser ver-  
hindert.

Fig. 7 die erfindungsgemäße Generatorboje kann so-  
wohl als Einzelboje freischwimmend, z. B. zur Erfor-  
schung von Meeresströmungen etc. (a)), als auch veran-  
kert als Seezeichen (b)) verwendet werden. Der von  
ihnen erzeugte elektrische Strom dient dann zum Be-  
treiben von Funk- und/oder optischen Signalen.

Derartige Generatorbojen eignen sich auch — da zu  
ihrem Betrieb keinerlei Batterien nötig sind — zum Ein-  
satz als Rettungsbojen.

Fig. 8a zur Verankerung von Generatorbojen wer-  
den hier beispielsweise zylindrische Bojensteine BST  
verwendet. Jeder Bojenstein BST hat an seiner Oberflä-  
che einen trichterförmigen, an den Rändern abgerundeten  
Kabel-Einlaß-Schlund. Das Ankertrossenkabel  
AKA läuft, vor zu starkem Abknicken und vor Ver-  
schleiß von einer Spirale SPI geschützt, von oben her in  
den Einlaß-Schlund senkrecht ein. Mittels Auftriebskö-  
rpern AK werden hier die oberen Enden dieser Spiralen  
SPI vom Meeresgrund weg nach oben angehoben, so  
daß die Ankertrossenkabel beim Schwieien nicht vom  
Grund abgerieben werden.

Fig. 8b eine Vielzahl von einzelnen Generatorbojen  
bilden hier ein Generatorbojenfeld, das mittels eines auf  
Grund liegenden Kabelnetzes den erzeugten Strom zu-  
sammenführt und über das Sammelkabel SAKA ablei-  
tet.

Fig. 9 eine Vielzahl von Generatorbojen GEB bilden  
hier, zusammen mit einer schwimmenden Rahmenkon-  
struktion RA, eine Generatorbojen-Batterie.

Besonders in engen, seichten Gewässern und in Ge-  
wässern mit Strömung kann eine solche Vorrichtung  
von Vorteil sein.

Die Länge einer solchen Gesamtkonstruktion sollte  
ein ungerades Vielfaches der dort vorherrschenden  
Wasserwellenlänge haben, so daß trotz ihres geringen  
Tiefganges die Vorrichtung sowohl infolge ihrer Mas-  
senträchtigkeit als auch wegen der längenmäßigen Un-  
gleichheit von Wasserwellen und Gesamtkonstruktion  
letztere von den sie durchlaufenden Wellen nicht in ver-  
tikale Auf- und Abbewegung versetzt werden kann.

Die Statoren I und die Läufer II in den Generatorbo-  
jen dagegen reagieren auf die durchlaufenden Wellen  
zueinander mit der Relativbewegung Y und der dadurch  
erzeugte elektrische Strom wird entweder über das An-  
kertrossenkabel AKA abgeleitet (a), oder AKA dient  
nur als Ableitungskabel AKA, während die Generator-  
bojen-Batterie mittels normaler Verankerung unter  
Verwendung von Ankerketten b) in ihrer Lage gehalten  
wird.

Generatorbojen der erfindungsgemäßen Art können  
aber auch einzeln oder in Vielzahl in oberflächig wellen-  
bewegten Gewässern von gleichbleibender Normalhull-  
Höhe und/oder gleichbleibender Tiefe, zum Beispiel in  
speziellen Kanälen mit für diesen Zweck ausgelegten  
Kanalrändern und Kanalsohlen von wellenerzeugender  
Form zur Stromerzeugung eingesetzt werden.

Sie werden dabei mittels fester Verbindungselemente  
zu Ufern, Küsten und/oder zum Grund unverrückbar in  
eine Lage fixiert, die zum Erzeugen der Relativbewe-  
gung Y von Stator I zum Läufer II notwendig ist.

Derart ortsfest montierte Generatorbojen bedürfen  
keiner Auftriebskörper, Ballastkörper oder sonstiger la-

gestabilisierender und verankernder Bauteile, da sie nicht schwimmen, sondern von den festen Verbindungs-elementen gehalten werden. Ebenso bedürfen sie keiner Unterwasser-Stromabführungskabel.

## 5 Patentansprüche

1. Vorrichtung zur Gewinnung von elektrischer Energie mit Hilfe der kinetischen Energie von Wasserwellen, dadurch gekennzeichnet, daß sie, im Wasser schwimmend (Fig. 1, Fig. 2, Fig. 3), kinetische Energie von Wasserwellen in elektrische Energie umwandelt, wozu sie mindestens eine Generatorboje hat, in der jeweils die Schwimmkörper I und II untergebracht sind, wovon der Schwimmkörper I als Stator STA spezifisch schwer und mit geringem Auftrieb ausgelegt ist, so daß dieser Schwimmkörper I aufgrund seiner großen Massenträgheit und seines geringen Auftriebes, von den oberflächigen Wellenbewegungen nicht oder nur sehr unwesentlich beeinflußt, seine Schwimmlage im Wasser in vertikalem Sinne hohenmäßig praktisch nicht verändert, und somit gegenüber dem spezifisch leichten Schwimmkörper II, der, mit großem Auftrieb ausgestattet, die Wellenbewegungen an der Wasseroberfläche schnell und leichtaufschwimmend mitmacht und, mit dem Schwimmkörper I nur mit einer sehr losen, leicht laufenden Führung verbunden, als Läufer LÄU eine Relativbewegung Y gegenüber dem in vertikalem Sinne praktisch stillstehenden Schwimmkörper I ausgeführt, die sich mit der Frequenz der oberflächigen Wellenbewegung fortlaufend wiederholt, so daß dann, wenn die Schwimmkörper I und II entsprechend mit Permanent- und/oder Elektromagneten MA und Induktionsspule(n) IN ausgerüstet sind, sie als Stator I und Läufer II zusammen einen linear arbeitenden elektrischen Generator bilden, in dem aufgrund der Relativbewegung Y die Kraftfelder der Magneten MA die Drahtwicklungen der Induktionsspule(n) IN schneiden und somit auf induktivem Wege elektrischer Strom erzeugt wird.
2. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß (Fig. 4) der Stator I an seinem oberen Ende mindestens eine Induktionsspule IN trägt und sich innerhalb des ihn radial umfassenden Läufers II befindet, der aus einer Anordnung von Magneten MA und Auftriebskörpern AK besteht und der bei Wellengang sich rhythmisch mit der Relativbewegung Y axial parallel zum Stator I auf- und abbewegt und dabei auf induktivem Wege Strom erzeugt.
3. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß (Fig. 5) der Stator I aus einem Generatorrohr GR besteht, um das sich das Spulengehäuse SPG samt Induktionsspule(n) IN legt, und daß in der Generatorrohr-Innenfläche eine leichtlaufende Führungsvorrichtung GS sitzt (Schnitte A-A' und B-B'), innerhalb der sich der Läufer II, der aus (dem) Magneten MA und Auftriebskörper(n) AK besteht, im Rhythmus der Wellen auf- und abbewegt, so daß hierdurch elektrischer Strom erzeugt wird.
4. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß (Fig. 6) die Generatorboje einen innen liegenden, Magneten MA tragenden Stator I und einen diesen Stator I außen radial umfassenden, aus Auftriebskörpern AK und Induktionsspule(n) IN bestehenden Läufer II aufweist und daß der elektrische Strom, der bei der von den Wasserwellen verursachten Relativbewegung Y erzeugt wird, in Ausführung A über eine flexible Kabelverbindung FLKV von der im Läufer II liegenden Induktionsspule(n) IN zum Stator I der Generatorboje geleitet wird.
5. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die (Fig. 6/B) Generatorboje einen innen liegenden, Magneten MA tragenden Stator I aufweist, der einen längenstabilen oder längenvariablen Kontaktträger KTT besitzt, der, mittels Abdichtungen ADI abgedichtet, in ein Kontaktrohr KTR einer Schleifkontakte-Konstruktion SKK hineingreift, die mit dem Läufer II verbunden ist, so daß der Kontaktträger KTT im Kontaktrohr KTR den in den Induktionsspule(n) IN erzeugten Strom abnehmen und in den Stator I einleiten kann.
6. Vorrichtung nach den Ansprüchen 1 mit 5, dadurch gekennzeichnet, daß Generatorbojen zur Stabilisierung ihrer vertikalen und hohenmäßig erforderlichen Schwimmlage Distanzstücke DI haben, die, selbst als Ballast und/oder Träger von unten befindlichen Ballastkörpern BA dienend, auch zur längenmäßigen Anpassung der Generatorbojen an jene Seegangs-Verhältnisse jener Seegebiete, in denen sie eingesetzt werden, dienen und dazu entweder längenstabil oder teleskopartig längenvariabel ausgebildet sind.
7. Vorrichtung nach den Ansprüchen 1 mit 6, dadurch gekennzeichnet, daß (Fig. 7) der von der Generatorboje erzeugte Strom unmittelbar von der Generatorboje selbst zum Betreiben von Funk- und/oder optischen Signaleinrichtungen verwendet wird und daß sie dazu völlig freischwimmend, z. B. als Forschungs- oder Notsignalboje (a)) oder als stationäres/verankertes Seezeichen eingesetzt wird (b)).
8. Vorrichtung nach den Ansprüchen 1 mit 6, dadurch gekennzeichnet, daß die Generatorboje entlang ihrer gesamten Länge sowohl im Bereich des Stators I als auch des Läufers II überall von kreisrundem Querschnitt ist (Fig. 5, Schnitte A-A' und B-B') und damit der Gesamtkörper einer Generatorboje eine spindelartig-zylindrische Form mit glatter Oberfläche hat, an der weder Luft- noch Wasserströmungen so angreifen, daß die Generatorboje in um ihre Vertikalachse rotierende Bewegungen versetzt wird, so daß das unten an der Generatorboje angeschlossene Stromableitungskabel, das zugleich als Ankertrossenkabel AKA verwendet werden kann, nicht durch Torsion belastet und zerstört wird.
9. Vorrichtung nach den Ansprüchen 1 mit 8, dadurch gekennzeichnet, daß der in den (der) Induktionsspule(n) IN erzeugte Strom über (ein) Verbindungskabel VK bzw. über (ein) flexible(s) Verbindungskabel FLKV bzw. über eine Schleifkontaktekonstruktion SKK zunächst in eine Elektrokapsel EK geleitet wird, um dort, je nach technischer Auslegung, mittels Gleichrichter, Stromsammler, Kondensatoren, Zerhacker, Transformatoren, Relais etc. in die für die Ableitung durch das Ableitungskabel AKA günstigste Stromform umgeformt zu werden.
10. Vorrichtung nach den Ansprüchen 1 mit 6 und 8 mit 9, dadurch gekennzeichnet, daß (Fig. 8a und Fig. 8b) zur Verankerung der Generatorbojen je-

le(n) IN bestehenden Läufer II aufweist und daß der elektrische Strom, der bei der von den Wasserwellen verursachten Relativbewegung Y erzeugt wird, in Ausführung A über eine flexible Kabelverbindung FLKV von der im Läufer II liegenden Induktionsspule(n) IN zum Stator I der Generatorboje geleitet wird.

5. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die (Fig. 6/B) Generatorboje einen innen liegenden, Magneten MA tragenden Stator I aufweist, der einen längenstabilen oder längenvariablen Kontaktträger KTT besitzt, der, mittels Abdichtungen ADI abgedichtet, in ein Kontaktrohr KTR einer Schleifkontakte-Konstruktion SKK hineingreift, die mit dem Läufer II verbunden ist, so daß der Kontaktträger KTT im Kontaktrohr KTR den in den Induktionsspule(n) IN erzeugten Strom abnehmen und in den Stator I einleiten kann.

6. Vorrichtung nach den Ansprüchen 1 mit 5, dadurch gekennzeichnet, daß Generatorbojen zur Stabilisierung ihrer vertikalen und hohenmäßig erforderlichen Schwimmlage Distanzstücke DI haben, die, selbst als Ballast und/oder Träger von unten befindlichen Ballastkörpern BA dienend, auch zur längenmäßigen Anpassung der Generatorbojen an jene Seegangs-Verhältnisse jener Seegebiete, in denen sie eingesetzt werden, dienen und dazu entweder längenstabil oder teleskopartig längenvariabel ausgebildet sind.

7. Vorrichtung nach den Ansprüchen 1 mit 6, dadurch gekennzeichnet, daß (Fig. 7) der von der Generatorboje erzeugte Strom unmittelbar von der Generatorboje selbst zum Betreiben von Funk- und/oder optischen Signaleinrichtungen verwendet wird und daß sie dazu völlig freischwimmend, z. B. als Forschungs- oder Notsignalboje (a)) oder als stationäres/verankertes Seezeichen eingesetzt wird (b)).

8. Vorrichtung nach den Ansprüchen 1 mit 6, dadurch gekennzeichnet, daß die Generatorboje entlang ihrer gesamten Länge sowohl im Bereich des Stators I als auch des Läufers II überall von kreisrundem Querschnitt ist (Fig. 5, Schnitte A-A' und B-B') und damit der Gesamtkörper einer Generatorboje eine spindelartig-zylindrische Form mit glatter Oberfläche hat, an der weder Luft- noch Wasserströmungen so angreifen, daß die Generatorboje in um ihre Vertikalachse rotierende Bewegungen versetzt wird, so daß das unten an der Generatorboje angeschlossene Stromableitungskabel, das zugleich als Ankertrossenkabel AKA verwendet werden kann, nicht durch Torsion belastet und zerstört wird.

9. Vorrichtung nach den Ansprüchen 1 mit 8, dadurch gekennzeichnet, daß der in den (der) Induktionsspule(n) IN erzeugte Strom über (ein) Verbindungskabel VK bzw. über (ein) flexible(s) Verbindungskabel FLKV bzw. über eine Schleifkontaktekonstruktion SKK zunächst in eine Elektrokapsel EK geleitet wird, um dort, je nach technischer Auslegung, mittels Gleichrichter, Stromsammler, Kondensatoren, Zerhacker, Transformatoren, Relais etc. in die für die Ableitung durch das Ableitungskabel AKA günstigste Stromform umgeformt zu werden.

10. Vorrichtung nach den Ansprüchen 1 mit 6 und 8 mit 9, dadurch gekennzeichnet, daß (Fig. 8a und Fig. 8b) zur Verankerung der Generatorbojen je-

weils entsprechend schwere Bojensteine verwendet werden, die an ihrer Oberseite trichterförmige, an den Rändern abgerundete Kabel-Einlaß-Schlünde aufweisen, in die die Ankertrossenkabel AKA, mittels Auftriebskörper AK und Schutzspiralen 5 SPI vor Abrieb auf dem Gewässergrund geschützt, von oben her einlaufen, um an geeigneter Stelle wieder auszutreten.

11. Vorrichtung nach den Ansprüchen 1 mit 6 und 8 mit 10, dadurch gekennzeichnet, daß (Fig. 8a und 10 Fig. 8b) eine Vielzahl von Generatorbojen ein Generatorbojen-Feld bilden und daß die einzelnen Generatorbojen dabei, über ein unterseeisches Kabelnetz miteinander elektrisch verbunden, den von ihnen erzeugten elektrischen Strom an ein Sammelmkabel SAKA zur Weiterverwendung abgeben. 15

12. Vorrichtung nach den Ansprüchen 1 mit 5, dadurch gekennzeichnet, daß (Fig. 9) eine Vielzahl von Generatorbojen GEB eine Generatorbojen-Batterie bilden und dazu in eine im Wasser schwimmende und die Wellenbewegung an der Wasseroberfläche nicht mitmachende Rahmenkonstruktion RA eingebaut, dort mittels Kabelverbindung elektrisch zusammengeschlossen und mit einem Sammelmkabel AKA verbunden sind, das zugleich 25 als Ankertrosse für diese Generatorbojen-Batterie dient (a)), oder daß AKA nur ein Ableitungskabel ist, während die Verankerung der Generatorbojen-Batterie in herkömmlicher Art mittels Ankerketten und/oder Ankertrossen erfolgt (b)). 30

13. Vorrichtung nach den Ansprüchen 1 mit 6, dadurch gekennzeichnet, daß mindestens eine Generatorboje, die in einem oberflächig wellenbewegten Gewässer von, auf Normal-Null bezogen, gleichbleibender Tiefe eingesetzt wird, nicht mittels der in den Fig. 1 mit Fig. 9 beschriebenen flexiblen Kabel- und/oder Kettenverankerungen mit dem Gewässergrund relativ beweglich und schwierig verbunden wird, sondern daß sie mittels fester Verbindungen an Ufern und/oder Küsten und/oder auf dem Gewässergrund in einer zum Erreichen der Relativbewegung Y und somit zum Gewinnen von elektrischem Strom mittels Stator I und Läufer II notwendigen Höhenlage fixiert wird, so daß sie keinerlei Auftriebskörper, Ballaststabilität oder Bojensteine bzw. Anker bedarf. 45

---

Hierzu 4 Seite(n) Zeichnungen

**-- Leerseite --**

Vorrichtung zur Gewinnung von elektrischer Energie mit Hilfe der kinetischen Energie von Wasserwellen

Erfinder : Wolf Klemm, Wiesenweg 4, 82049 Pullach-Isar, T. 089-  
Zeichnungen 7930531

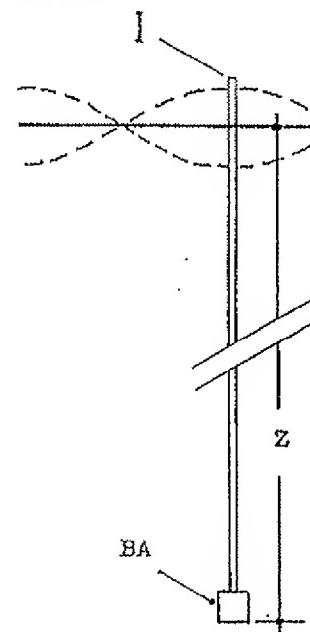
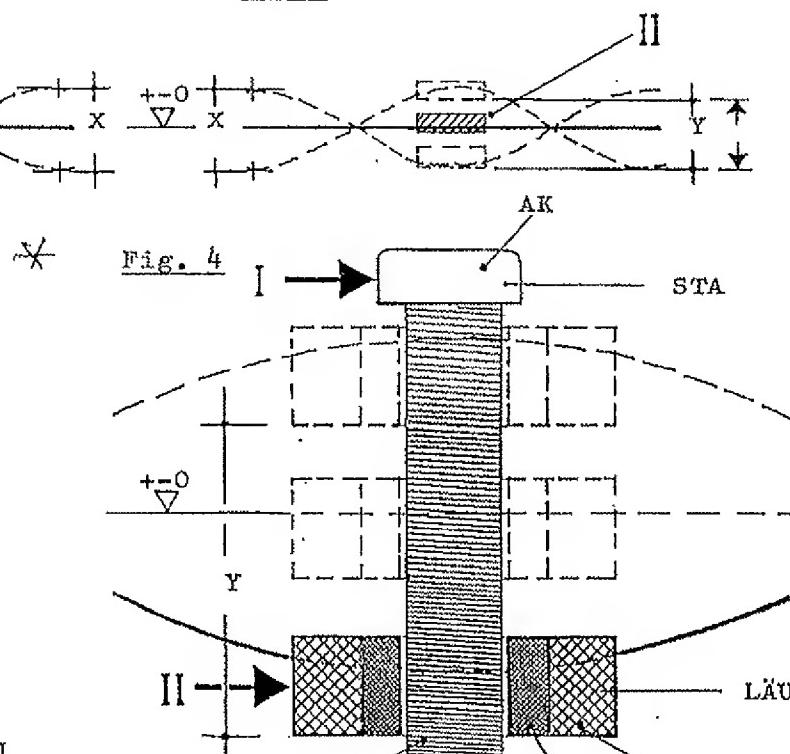
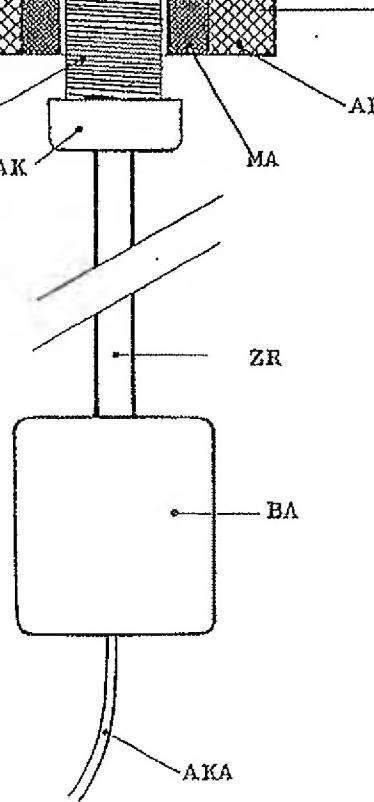
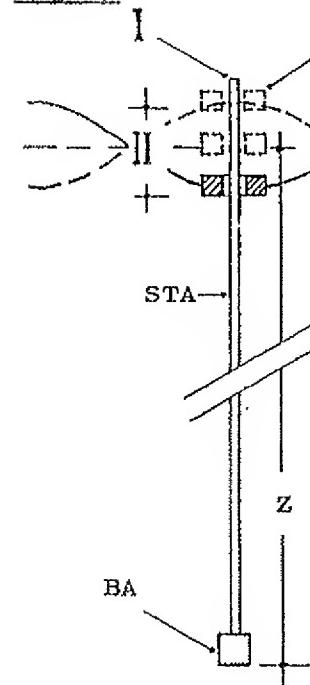
Fig. 1Fig. 2Fig. 3

Fig. 5

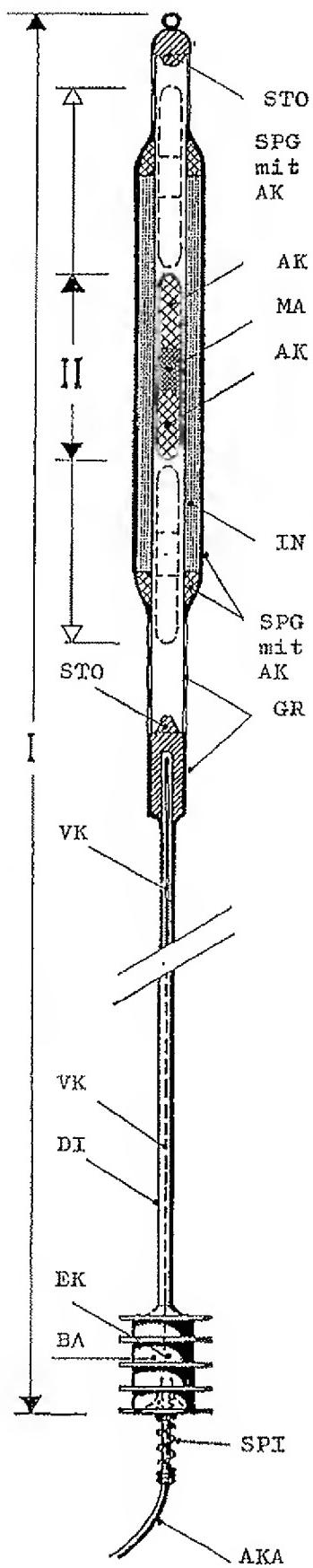
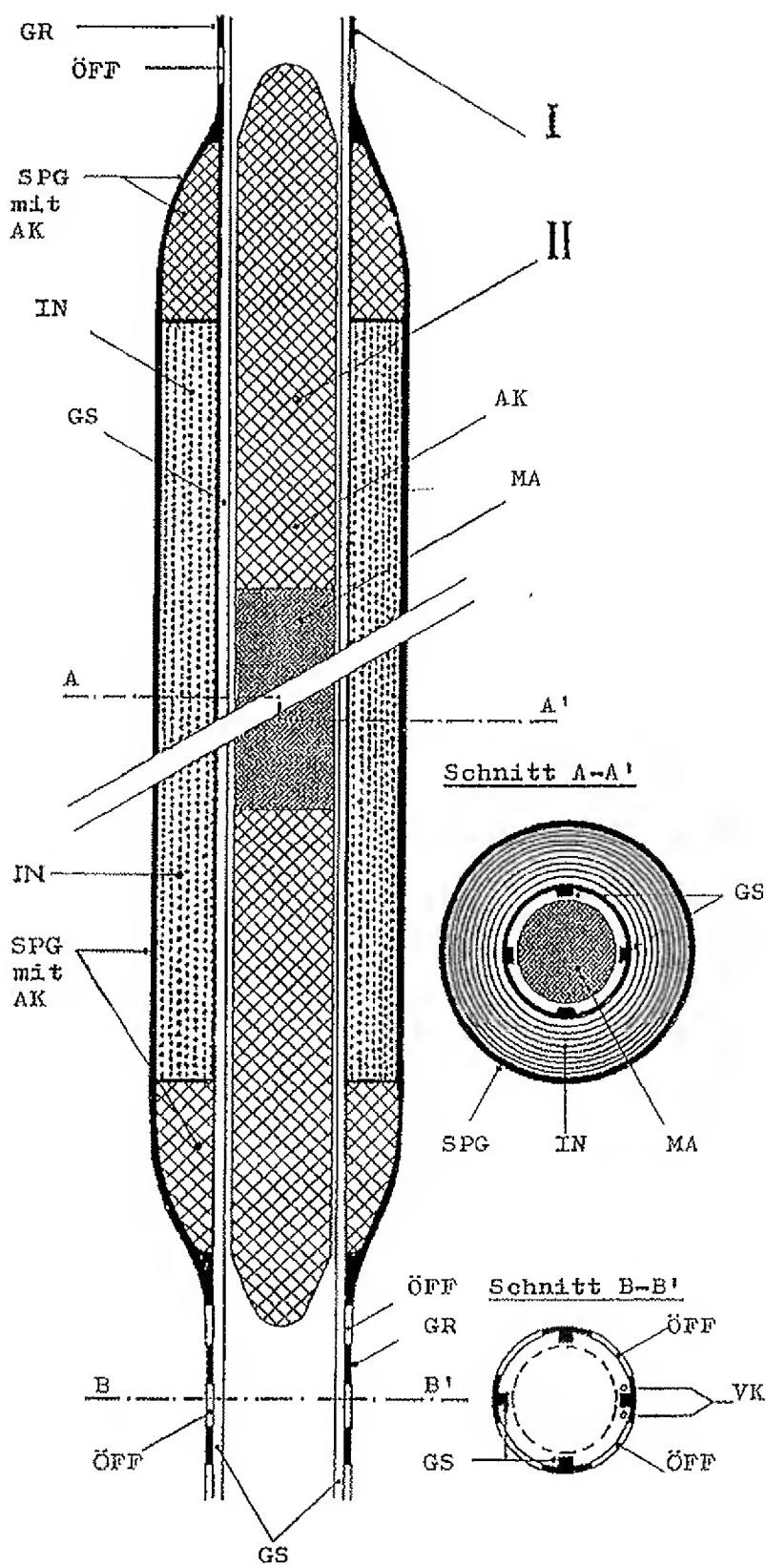


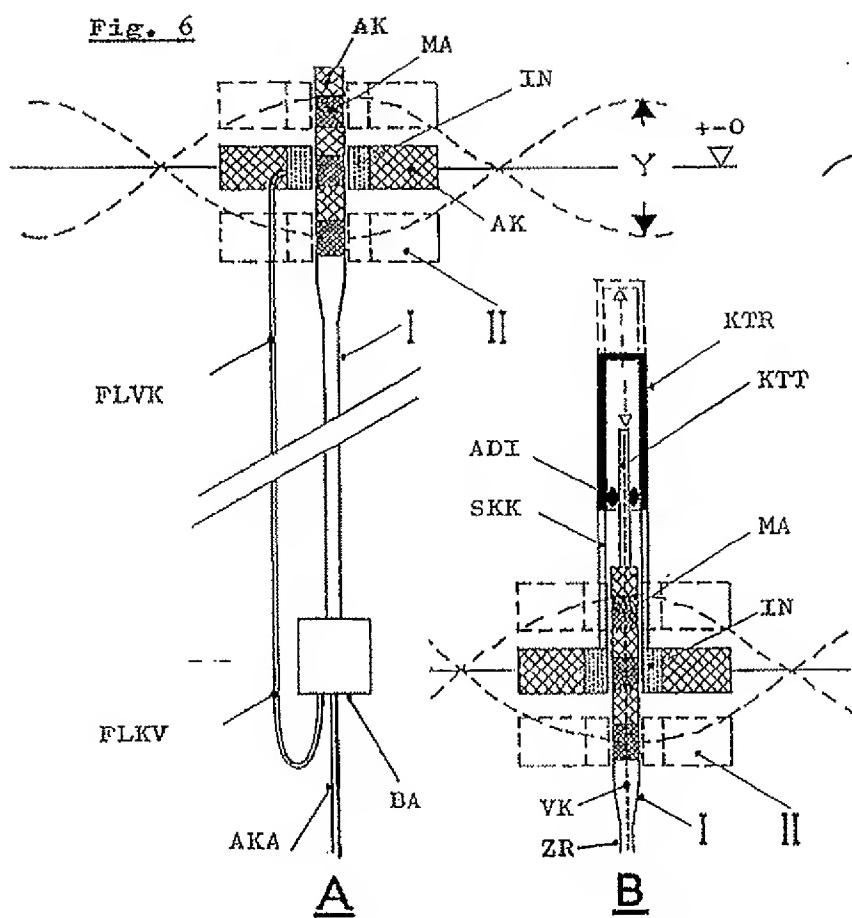
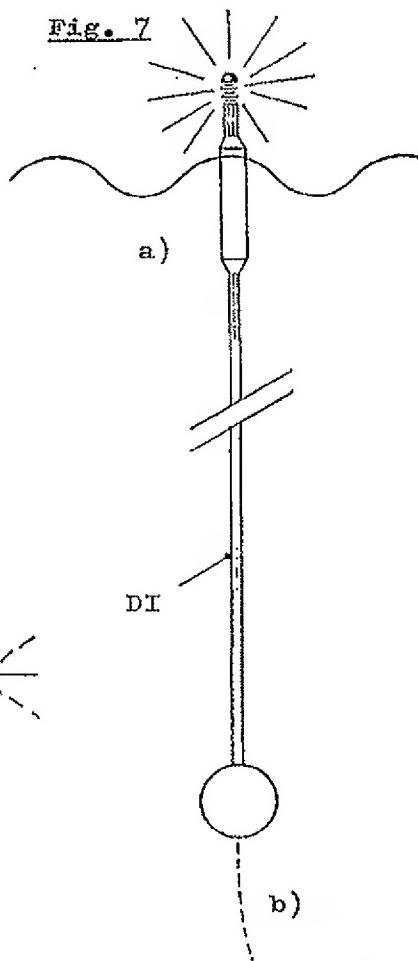
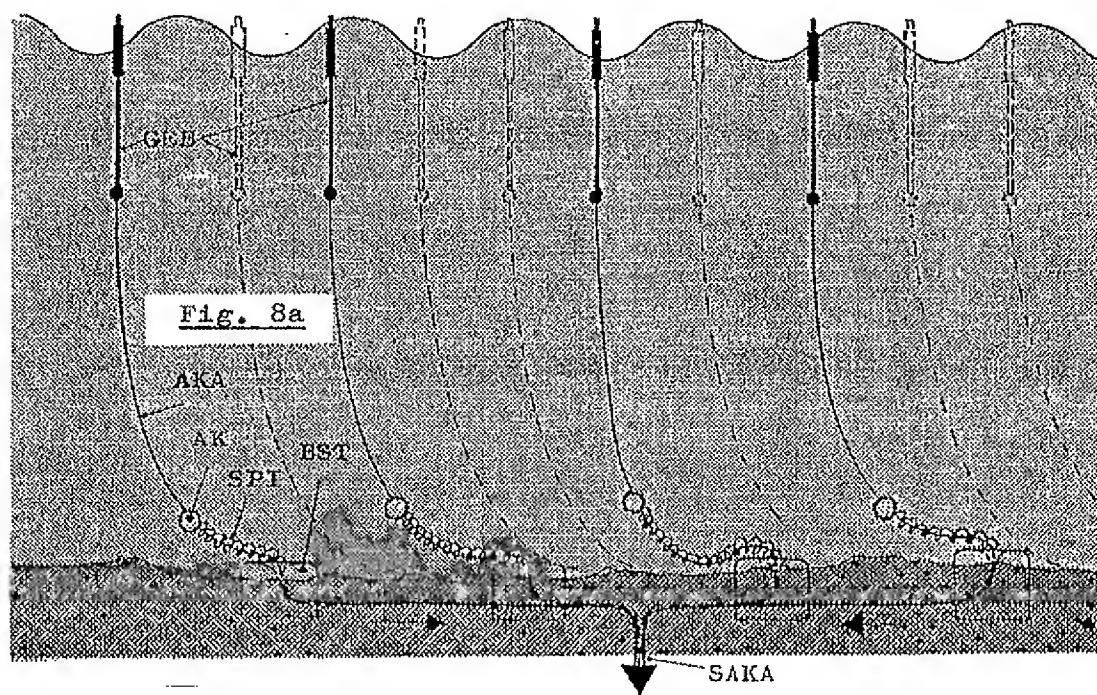
Fig. 6Fig. 7Fig. 8b

Fig. 9